

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-090285
(43)Date of publication of application : 09. 04. 1996

(51)Int. Cl. B23K 35/363
B23K 35/22
H05K 3/34

(21)Application number : 07-261022 (71)Applicant : MOTOROLA INC
(22)Date of filing : 14. 09. 1995 (72)Inventor : WREZEL JAMES ALAN
BRATSCHUN WILLIAM RUDOLPH
LEICHT JOHN LAURENCE

(30)Priority

Priority number : 94 309814 Priority date : 21. 09. 1994 Priority country : US

(54) SOLDER PASTE AND MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prolong the effective life of a solder paste by coating metal alloy particles with a suppressing agent for suppressing the bonding of the metal alloy particles with carboxylic acid.

SOLUTION: The solder paste is composed of the metal alloy particles containing tin or indium. Monocarboxylic acid having maximum 20 carbon atoms, an oxidizing agent, Pb, Au, Ag, Bi, Pd, Pt, AgPd, AgPt, etc., are used as the suppressing agent. A complexing agent is benzotriazole, 2,4-benzenedione, 8-hydroxyquinoline or alkylimidazole. The metal alloy particles are coated with the suppressing agent up to maximum 100 molecular layers. The solder paste is formed by mixing a vehicle system containing dicarboxylic acid as an activator and the coated metal alloy particles.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21. 10. 1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the withdrawal
examiner's decision of rejection or application
converted registration]
[Date of final disposal for application] 28. 05. 2001
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-90285

(43)公開日 平成8年(1996)4月9日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 35/363	E			
35/22	3 1 0 A			
H 0 5 K 3/34	5 1 2 C	8718-4E		

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 4 頁)

(21)出願番号	特願平7-261022	(71)出願人	390009597 モトローラ・インコーポレイテッド MOTOROLA INCORPORATED アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、 イースト・アルゴンクイン・ロード1303
(22)出願日	平成7年(1995)9月14日	(72)発明者	ジェームス・アラン・レイゼル アメリカ合衆国イリノイ州アーリントン・ ハイツ、イースト・アップルトウリー・レ ーン10
(31)優先権主張番号	3 0 9 8 1 4	(74)代理人	弁理士 本城 雅則 (外1名)
(32)優先日	1994年9月21日		
(33)優先権主張国	米国 (U S)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半田ペーストおよび作製方法

(57)【要約】

【課題】 半田ペーストは時間の経過とともに硬化または凝固する。この結果、半田ペーストが無駄になり、製造待ち時間が生じる。この硬化は、活性剤におけるジカルボン酸と、インジウム (I n) または錫 (S n) とによって生じる長い重合鎖の結果である。

【解決手段】 本発明による半田ペーストでは、金属合金がジカルボン酸との反応を抑制する薬剤によってコーティングされる。1つの解決方法では、重合鎖を切断するモノカルボキシル酸で金属合金粉末をコーティングする。重合体を切断する別の方法では、金属合金粉末を錯化剤でコーティングする。また、金属合金粉末は、鉛 (P b)、金 (A u)、銀 (A g)、ビスマス (B i)、パラジウム (P d)、プラチナ (P t)、銀パラジウム合金 (A g P d) または銀プラチナ合金 (A g P t) などの安定した金属によってコーティングできる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 活性剤として機能するジカルボン酸を含有するビヒクル系；所定の寸法の複数の金属合金粒子；前記複数の金属合金粒子をコーティングし、前記金属合金粒子がジカルボン酸と結合することを抑制する抑制剤；および所定の比率で前記ビヒクル系と混合される前記コーティングされた金属合金粒子；によって構成されることを特徴とする半田ペースト。

【請求項2】 前記複数の金属合金粒子は、その成分の1つとして錫またはインジウムを含有することを特徴とする請求項1記載の半田ペースト。

【請求項3】 前記抑制剤は、モノカルボン酸、錯化剤、Pb、Au、Ag、Bi、Pd、Pt、AgPdまたはAgPtであることを特徴とする請求項1記載の半田ペースト。

【請求項4】 前記錯化剤は、ベンゾトリアゾール、2, 4-ペンタンジオン、8-ヒドロキシキノリンまたはアルキルイミダゾールであることを特徴とする請求項3記載の半田ペースト。

【請求項5】 前記モノカルボン酸は、最大20個の炭素原子を有することを特徴とする請求項3記載の半田ペースト。

【請求項6】 コーティング厚さは、最大100分子層までの範囲であることを特徴とする請求項5記載の半田ペースト。

【請求項7】 前記ビヒクル系は、活性剤、流動制御剤および溶媒を含むことを特徴とする請求項1記載の半田ペースト。

【請求項8】 前記ビヒクル系は、ロジン、ロジン誘導体または樹脂をさらに含むことを特徴とする請求項7記載の半田ペースト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半田ペーストの分野およびその作製方法に関し、さらに詳しくは、半田ペーストおよび半田ペーストの有効寿命を延長する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 半田ペーストは、プリント回路板や、プリント回路板への接合部品を製造することに利用される。半田ペーストは、スクリーンを作製して、これによりペーストを回路基板上に極めて厳密な位置に配置することによって、回路基板上に被着される。ペーストは、スクリーン上に配置され、スキージ(squeegee)がペーストをスクリーンにのぼす。ペーストは、小さな穴を介して適切な位置に押し出される。

【0003】 半田ペーストは、金属粉末とビヒクル系(vehicle system)とを組み合わせることによって作られる。金属粉末は、低温で融解する2つまたは3つの金属からなる。かかる金属には、鉛(Pb)、錫(Sn)、

2

金(Au)、銀(Ag)およびインジウム(In)がある。金属粉末混合物は、ビヒクル系と混合され、ペーストとなる。ペーストにおける金属粉末の割合は、一般に重量比で85~95%の範囲である。

【0004】 一般に、ビヒクル系は、4つの成分、すなわち、活性剤(activator)と、ロジン(resin)またはロジン誘導体または樹脂と、溶媒と、流動制御剤(rheology control agent)とを含む。活性剤は、回路基板の金属半田パッドおよびコンポーネントの金属リードから酸化物を除去し、温度活性化させる。ロジンまたは樹脂は、厚みを追加するために用いられ、また半田ペースト・リフロー中に金属を酸化から保護する。ロジンとは、松やニの不揮発性の分留である。樹脂は、合成または天然の重合体(polymer)である。溶媒は、ビヒクル系の他の全ての成分を溶かす。最後に、流動制御剤は、ペーストがスキージの動作によって加工・剪断される際に、ペーストの粘度を制御する。理想的には、流動制御剤により、ペーストは剪断でき、ペーストがスキージによってのぼされる際に、粘性を低下させ、また、回路基板上に被着した後にペーストを厚くすることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 現在、半田ペーストは時間がたつと硬化または凝固する傾向にある。ペーストが硬化すると、最終的には加工できなくなる。この時点で、余分な半田ペーストを処分して、スクリーン工具から凝固した半田ペーストを取り除かなければならない。この結果、半田ペーストは無駄になり、製造ラインに待ち時間(down time)が生じる。半田ペーストは、使用されているようがいまいが凝固するので、半田ペーストを大量に保管できず、絶えず再供給しなければならない。

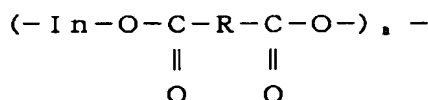
【0006】 従って、ペーストの通常寿命内に硬化したり凝固しない半田ペースト、およびこの半田ペーストを作る方法が必要とされる。

【0007】

【実施例】 半田ペーストの凝固を防ぐため、半田ペーストを凝固させる機構を防ぐ必要がある。想定される機構は、インジウム(In)またはおそらく錫(Sn)と、半田ペーストに存在するジカルボン酸活性剤との反応である。この反応は、高分子重量のポリカルボキシレート塩または金属配位二塩基酸(metal-coordinated dibasic acids)を形成する。本質的に、活性剤は、熱可塑性樹脂または接着剤に変換され、これがペーストを凝固させる。その化学鎖は次式を有する：

【0008】

【数1】



【0009】 ただし、RはあるC、H、アルキル鎖で、ここでmは20までの任意の数で、nは40までの任意

の数である。

【0010】この解決方法は、金属合金粉末がジカルボン酸と結合することを抑制するが、半田ペースト・プロセスに干渉しない薬剤を提供することである。金属合金粉末をモノカルボン酸でコーティングすることにより、鎖が切れる。なぜならば、インジウム(In)または錫(Sn)と結合できるのは1つのカルボキシル基(COOH)しかないためである。低いpKaを有する酸は、インジウム(In)および錫(Sn)と容易に結合して、安定したコーティングを形成するので、好ましいと考えられる。

【0011】ジカルボン酸と金属合金との反応を抑制する第2の方法は、金属合金粉末を錯化剤(complexing agent)でコーティングすることである。錯化剤は、金属合金を取り囲むキレート環(chelate ring)を形成し、金属合金がジカルボン酸と反応することを防ぐ。錯化剤が半田ペースト薬剤と干渉しないことが重要である。錯化剤として、ベンゾトリアゾール(benzotriazole)、2,4-ペンタンジオン(2,4-pentanedione)、8-ヒドロキシキノリン(8-hydroxyquinoline)または2-メチルイミダゾール(2-methylimidazole)などのアルキルイミダゾール(alkylimidazole)がある。

【0012】ジカルボン酸と金属合金粉末との反応を抑制する第3の方法は、インジウム(In)およびおそらく錫(Sn)を含有する反応性の高い金属合金粉末を反応性の低い金属でコーティングすることである。これらの反応性の低い金属は、良好な半田金属でなければならず、インジウム(In)または錫(Sn)と容易に合金となり、また融解温度など、半田の特性に悪影響を及ぼしてはならない。良好な例として、鉛(Pb)、銀(Ag)、ビスマス(Bi)、パラジウム(Pd)、プラチナ(Pt)、銀パラジウム合金(AgPd)および銀プラチナ合金(AgPt)がある。金(Au)も利用できるが、脆化する金属間化合物(embrittling intermetallic compounds)を形成する傾向が知られているため、半田合金の脆化に寄与することがある。数百万分の1インチの厚さの範囲の極めて薄いコーティングで十分であ *

サンプル	プリンタ上の時間	
	日	時
#1	6.5	44
#2	5.5	33
#3	9.5	63
#4	1.5	10

【0019】試験手順は以下のようにして行われた：

(1) 試験日の最初にペーストを冷蔵庫から取り出し、常温にする；(2) ペーストが常温に達すると(約1時間)、このペーストで15回印刷する；(3) 1時間～1時間半の後、このペーストで15回印刷する；(4) 試験日の終わりまで(一日)、この工程を3回繰り返す；(5) 試験日の終わりに、未使用ペーストを容器に

*る。蒸着または浸漬めっきなどの手法を利用できる。

【0013】4つの半田ペースト・サンプルを試験した。どれも同じロジン系のフラックスから混合した。どれも同じ金属合金粉末、すなわち40In-40Sn-20Pb、86%を含み、これは金属合金粉末が半田ペーストの重量比で86%であることを意味する。4つの半田ペースト・サンプルにおける唯一の相違点は、金属合金粉末の前処理であった。サンプル1は、プロピオン酸($\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$)で前処理され、サンプル2は、ラウリン酸($\text{CH}_3-[\text{CH}_2]_{10}-\text{COOH}$)で前処理され、サンプル3は、芳香族モノカルボン酸である安息酸($\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$)で前処理され、サンプル4は、前処理されていない。

【0014】コーティングを形成するため、酸は、溶媒、この場合、エーテルで溶解した。次に、金属合金は溶液中に浸漬した。適切な酸の余分な溶液を捨てた後、金属合金粉末は、60°Cのオーブンで一晩調整した。その結果得られたコーティングは、約100「分子層」の厚さと推測された。

【0015】酸を金属合金粉末に被着させるため別の方法も利用できる。例えば、金属合金粉末を広い面積に拡散できる。酸溶液を粉末上に噴霧する。最後に、この金属合金粉末を乾燥する。

【0016】4つのすべてのサンプルは、ステンシル印刷(stencil print)で試験され、使用中における破損までの時間を求めた。破損とは、銅金属半田パッドとラミネートされたエポキシ・ガラス上に、適切に被着されたプリントを生成できなくなることと定義される。

【0017】印刷試験は、デュアル・ブレード・スキージ、硬質デルリン・スキージ・ブレード(delrin squeeze blade)、.006in厚のステンレス鋼ステンシルと、.20inの直径穴のアレイ・パターンとを備えたDEK249プリンタで行われた。スキージの印刷速度は、16mm/秒であった。前処理を施していないサンプル4を対象サンプルとした。結果を以下に示す。

【0018】

【表1】

プリント数	粉末の前処理
465	プロピオン酸
265	ラウリン酸
585	安息酸
142	なし

戻し、カバーを固定して、翌試験日まで冷蔵庫に入れる。

【0020】成績表からわかるように、金属合金粉末を前処理することにより、半田ペーストの有効寿命が大幅に増加した。

【0021】以上、本発明は、半田ペーストの有効寿命を延長する手段を提供する。この新規な半田ペーストに

より、硬化した半田ペーストを削り落としたり、関連機器を清掃することに製造時間が失われない。また、硬化

した半田を廃棄する際に生じる無駄を低減する。

フロントページの続き

(72)発明者 ウィリアム・ルドルフ・ブラッチャン
アメリカ合衆国イリノイ州ラグランジェ、
ノース・アシュランド・アベニュー127

(72)発明者 ジョン・ロウレンス・レイッチ
アメリカ合衆国イリノイ州ハウソーン・ウ
ッズ、ノーバート・ドライブ12